

## **Pengembangan Bahan Ajar Ekologi Hewan Berbasis *Problem Based Learning* di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Samudra**

**Indriaty\* dan Setyoko**

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra Langsa, Aceh, Indonesia

\*Corresponding Author: indriaty@unsam.ac.id

**Abstrak.** Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* bertujuan menyediakan sumber belajar pada matakuliah ekologi hewan bagi mahasiswa pendidikan Biologi Universitas Samudra dan membangun kompetensi dan keterampilan sains mahasiswa sesuai dengan materi ekologi hewan melalui kegiatan berbasis pemecahan masalah di lingkungan sekitar. Penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D, dengan tahapan *Define, Design, Development* dan *Disseminate* yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan peneliti. Subjek uji coba yaitu validasi ahli materi, validasi ahli bahan ajar dan responden mahasiswa pendidikan biologi. Instrumen penelitian menggunakan lembar validasi dan kuesioner. Analisis data kualitatif dengan tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian berdasarkan hasil validasi diperoleh validasi ahli materi 76% kategori baik dan tidak perlu direvisi, validasi ahli bahan ajar diperoleh 77% kategori baik dan kualifikasi tidak perlu direvisi dan validasi responden oleh mahasiswa diperoleh 79% kualifikasi tidak perlu direvisi. Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* layak digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Samudra dalam matakuliah ekologi hewan.

**Kata Kunci:** Bahan ajar, ekologi hewan, *problem based learning*

**Abstract.** The development of teaching materials of animal ecology based on *problem based learning* aims to provide a source of learning on animal ecology subjects for University Samudra biology students and to build students' science competencies and skills in accordance with animal ecological material through problem-solving activities in the surrounding environment. Research development (*Research and Development*) with 4D model, with *Define, Design, Development* and *Disseminate* stages modified in accordance with the needs of researchers. The subjects of the experiment are validation of material experts, validation of teaching materials experts and respondents of biology education students. The research instrument used validation sheet and questionnaire. Analysis of qualitative data with the stages of data collection, data reduction, data presentation and drawing conclusions. Based on the validation results, the material expert's validation is 76% good and unnecessary to be revised, the material expert's validation is obtained 77% good category and the qualification does not need to be revised and the validation of the respondent by the students is 79% of the qualification need not be revised. Development of animal-based animal resource-based learning materials worthy of use by students of Biology Education of University samudra in animal ecology course.

**Keywords:** Teaching Materials, Animal Ecology, Problem Based Learning

### **PENDAHULUAN**

Paradigma pembelajaran abad 21 di Perguruan Tinggi selaras dengan perubahan pembelajaran, yang mendorong pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *scientific approach*. Mahasiswa dibentuk untuk mengembangkan sikap saintis dan menguasai pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan bidang keilmuan yang dimiliki. Pembelajaran *scientific approach* akan mendorong mahasiswa untuk melatih kemampuan, mengidentifikasi masalah, menganalisa, menentukan solusi dan mengevaluasi hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan. Ketersediaan bahan ajar yang memadai dan akses informasi akan mendukung kegiatan belajar mengajar (KBM) akan mendorong pembelajaran yang berkualitas, sehingga tercapainya kompetensi dan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

Kegiatan belajar mengajar (KBM), saat ini mahasiswa kurang memahami dan mengaitkan konsep dengan aplikasi pembelajaran. Mahasiswa cenderung mengkaji permasalahan yang bersifat teoritis dan kurang menggali permasalahan berdasarkan realita lapangan yang menjadi dasar pembelajaran. Hal ini, dikarenakan kurangnya tersedianya bahan ajar yang menjadi rujukan dalam

pembelajaran. Saat ini mahasiswa terpaku dengan materi yang disampaikan oleh dosen atau makalah yang disajikan pada saat diskusi-presentasi dikelas. Padahal dalam mengikuti perkuliahan, sebaiknya mahasiswa mampu menggali informasi terperinci yang diperlukan. Mahasiswa dapat mencari sumber belajar yang dapat dijadikan rujukan dalam pembelajaran, sehingga mahasiswa dapat memperkaya informasi dan wawasan dalam pembelajaran.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra, mahasiswa sudah menempuh Matakuliah Ekologi Hewan menyatakan; (a) belum ada bahan ajar yang spesifik mengenai cakupan materi ekologi hewan, (b) sumber belajar dalam mempelajari matakuliah ekologi hewan menggunakan makalah dan power point hasil diskusi dan presentasi kelas dan (c) fotocopy penuntun praktikum ekologi hewan yang masih sederhana. Mahasiswa perlu didorong untuk memecahkan permasalahan dilapangan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga diperlukan bahan ajar Ekologi Hewan berbasis *problem based learning*. Pengembangan bahan ajar berbasis *problem based learning* diharapkan dapat menunjang dan melengkapi bahan ajar yang dipergunakan mahasiswa dalam mempelajari materi perkuliahan. *Problem based learning* melibatkan mahasiswa dalam analisis kritis konseptual.

Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran, sehingga tingkat pemahaman menjadi kompleks (Graaff dan Kolmos, 2003). *Problem based learning* membantu berpikir memecahkan masalah dan membangun situasi nyata berkaitan dengan konsep yang dipelajari (Bilgin dkk, 2009). *Problem based learning* memberikan implikasi positif untuk mengajarkan teori kedalam konteks dunia nyata (Etherington, 2011). Bahan ajar yang relevan dengan kondisi mahasiswa akan mendorong penguasaan mahasiswa terhadap kompetensi materi pembelajaran (Purwanto dkk., 2007). Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* bagi mahasiswa pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra menyediakan sumber belajar pada matakuliah ekologi hewan dan membangun kompetensi dan keterampilan sains mahasiswa sesuai dengan materi ekologi hewan melalui kegiatan berbasis pemecahan masalah dilingkungan sekitar.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode pengembangan menggunakan model 4D meliputi; *Define* (pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebarluasan), (Thiagarajan, Semmel dan Semmel, 1974).

### Model Pengembangan

1. *Define* (Pendefinisian)
  - a. *Front end analysis*; melakukan analisis terhadap subyek yang menjadi sasaran pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *Problem Based Learning* yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Samudra.
  - b. *Learner analysis*; mengetahui karakteristik kemampuan akademik mahasiswa
  - c. *Concept analysis*; mengidentifikasi pengembangan materi ekologi hewan
  - d. *Task analysis*; menyusun tugas mahasiswa dengan suatu orientasi *problem based learning*
  - e. *Specifying intructional objectives*; merangkum hasil dari pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning*
2. *Design* (Perancangan)
  - a. *Constucting criterion referenced test*; pemaduan antara kemampuan akademik dengan materi dan kegiatan pembelajaran dalam bahan ajar ekologi hewan
  - b. *Media selection*; bahan ajar yang disusun untuk mahasiswa dalam pencapaian kompetensi dasar ekologi hewan
  - c. *Format selection*; pengembangan bahan ajar ekologi hewan disusun berdasarkan *problem based learning*
  - d. *Initial design*; rancangan pengembangan untuk mencapai pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa
3. *Development* (Pengembangan)
  - a. *Expert appraisal*; validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian bahan ajar ekologi hewan yang dikembangkan.
  - b. *Developmental testing*; uji coba dilakukan untuk mendapatkan tanggapan dan respon bahan ajar ekologi hewan dari mahasiswa dan dosen pada program studi Pendidikan Biologi Universitas Samudra
4. *Disseminate* (Penyebarluasan)
  - a. Penyebarluasan bahan ajar ekologi hewan berbasis *Problem Based* hanya di lingkungan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Samudra.

## 2. Spesifikasi Bahan Ajar

Spesifikasi produk bahan ajar ekologi hewan berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan:

1. Spesifikasi Teknis
  - a. Bahan ajar dicetak dikertas HVS, soft cover, format A5, size 12 pt, spasi 1,15
2. Spesifikasi Substantif
  - a. *Self Instructional*, bahan ajar dikembangkan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra dengan topik materi ekologi hewan.
  - b. *Self Contained*, bahan mencakup Kompetensi sesuai dengan SAP dan Silabus Matakuliah Ekologi Hewan, berdasarkan kurikulum yang berlaku.
  - c. *Adaptive*, Bahan ajar disajikan berdasarkan kajian teoritis.
  - d. *User friendly*, bahan ajar disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami, operasional dan menuntun mahasiswa untuk memahami materi ekologi hewan.

## 3. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian yaitu validator materi, validator media dan mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Samudra.

## 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar, menggunakan lembar validasi. Lembar validasi diberikan kepada validator dengan memberikan penilaian pada setiap aspek yang dinilai pada daftar yang telah disediakan. Jawaban pada lembar validasi bahan ajar menggunakan Skala Likert, dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Penilaian Berdasarkan Skala Likert

Skor Nilai	Kategori Penilaian
4	Baik/menarik/layak/sesuai/tepat
3	Cukup baik/cukup layak/cukup sesuai/cukup tepat
2	Kurang baik/kurang layak/kurang sesuai/kurang tepat
1	Tidak baik/tidak layak/tidak sesuai/tidak tepat

(Sumber: Julianita dan Sarjono, 2013)

## 5. Analisis Data

Analisis data pengembangan bahan ajar dilakukan berdasarkan hasil perolehan skor dari lembar validasi dan analisis untuk menghitung data hasil uji coba keefektifan pengembangan bahan ajar ekologi hewan dengan rumus:

dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- P : Persentase penilaian  
 $\sum x_i$  : Jumlah jawaban dari validator/Responden  
 $\sum x$  : Jumlah jawaban tertinggi

(Sumber: Setyoko *dkk.*, 2017)

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{n \times \text{BT} \times \sum \text{Responden}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- P : Persentase penilaian responden  
 n : Jumlah item indikator penilaian  
 BT : Bobot tertinggi indikator item penilaian  
 $\sum R$  : Jumlah kesusruhan responden

(Sumber: Setyoko *dkk.*, 2017)

Hasil perhitungan persentase keseluruhan komponen dengan pengambilan keputusan dalam pengembangan bahan ajar, digunakan tingkat pencapaian dan kualifikasi seperti yang tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengambilan Keputusan Bahan Ajar

Tingkat Pencapaian	Kategori	Kualifikasi
> 80 %	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
70% - 80%	Baik	Tidak perlu direvisi
60% - 69%	Cukup	Direvisi
50% - 59%	Kurang	Direvisi
<50%	Sangat Kurang	Direvisi

(sumber: Diadaptasi dari Setyosari dan Effendi, 1991)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* pada tahap pendefinisian berdasarkan analisis kebutuhan awal mahasiswa pendidikan Biologi Universitas Samudra Semester VII yang menempuh matakuliah Ekologi Hewan berjumlah 28 orang mahasiswa. Hasil analisis kebutuhan awal yaitu: (a) Bahan ajar ekologi hewan belum tersedia sebagai bahan pembelajaran pada saat perkuliahan, saat ini mahasiswa kesulitan dalam mencari literatur ekologi hewan. Literatur yang sering digunakan adalah power point dosen, panduan praktikum dan internet yang bersumber menggunakan blog (b) Mahasiswa sangat memerlukan bahan ajar ekologi hewan untuk memudahkan mahasiswa dalam mempelajari materi ekologi hewan, karena masih banyak literatur dalam bahasa inggris yang sulit dicerna oleh mahasiswa (c) Mahasiswa belum pernah melakukan praktikum ekologi hewan berdasarkan masalah yang ada dilapangan, (d) Pengembangan bahan ajar ekologi hewan sangat diperlukan bagi mahasiswa untuk lebih meningkatkan pembelajaran ekologi hewan.

Tahapan Perancangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* yang dikembangkan dan disusun sesuai dengan kebutuhan mahasiswa untuk mencapai kompetensi dalam pembelajaran ekologi hewan. Materi dikembangkan disitasi berdasarkan SAP dan Silabus yang digunakan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra. Kemampuan akademik mahasiswa yang heterogen, bahan ajar ekologi hewan yang disusun sesuai dengan relevansi materi yang dipelajari mahasiswa dan tidak ada suplemen materi tambahan. Perancangan desain awal bahan ajar ekologi hewan dibuat dengan kegiatan pemecahan masalah dalam setiap bab materi. Pemecahan masalah dibuat berdasarkan fenomena atau keadaan dilingkungan sekitar, sehingga mahasiswa terdorong untuk memecahkan masalah. Rancangan substansi desain isi bahan ajar ekologi hewan disajikan dalam Tabel 3.

Tahapan Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* dilakukan dengan validasi ahli materi dengan tingkat capaian 76%, kategori baik dan kualifikasi tidak perlu direvisi. Hasil validasi ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil saran masukan dari ahli materi digunakan sebagai penyempurnaan pengembangan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* ini mengacu garis besar pokok materi ekologi hewan. Materi yang dibahas dalam bahan merupakan bagian materi kunci dalam mempelajari ekologi hewan. Hasil validasi ahli media bahan ajar dengan tingkat capaian 77 %, kategori baik dan kualifikasi tidak perlu direvisi.

Hasil validasi ahli media bahan ajar secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil saran masukan dari ahli media bahan ajar digunakan sebagai penyempurnaan pengembangan bahan ajar pada Tabel 7. Hasil validasi uji coba responden dilakukan kepada mahasiswa pendidikan Biologi dengan tingkat capaian 79% kategori baik dan kualifikasi tidak perlu direvisi. Hasil uji coba responden dapat dilihat pada Tabel 8. Mahasiswa akan lebih terdorong untuk memahami secara menyeluruh kajian ekologi hewan yang dapat dikaitkan dengan kegiatan yang mendukung pembelajaran dikelas. Selain proses pembelajaran di kelas yang kondusif, berbagai elemen pendukung pembelajaran, termasuk buku ajar, juga akan membantu mahasiswa dalam memahami ekologi. Diperlukan evaluasi ketersediaan buku-buku referensi dan mengidentifikasi karakteristik buku ajar yang digunakan mahasiswa dalam mempelajari Ekologi (Hariyadi dkk., 2014). Pengembangan bahan ajar akan memperkaya mahasiswa dalam mengkaji konsep komunitas dalam ekologi. Mahasiswa dapat menghubungkan konsep teoritis yang dipelajari dengan mengaplikasikan dalam pembelajaran (Setyoko dkk., 2017). Pembuatan bahan ajar adalah hal penting dan merupakan suatu tuntutan, mengingat bahan ajar memiliki kontribusi besar bagi keberhasilan pembelajaran (Prastowo, 2011). Materi pada bahan ajar yang dikembangkan hendaknya berkaitan dengan ketercapaian kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa (Prasetyo dan Perwiraningtyas, 2017).

**Tabel 3.** Desain Pengembangan Bahan Ajar Ekologi Hewan

Desain pengembangan bahan ajar ekologi hewan	
Bagian Awal	Halaman sampul Kata pengantar Daftar Isi Pendahuluan
Bagian Isi	Bab 1 Pengantar Ekologi Bab 2 Lingkungan dan SDA Hewan Bab 3 Interkasi hewan di Abiotik Bab 4 Interkasi hewan di Biotik Bab 5 Adaptasi hewan Bab 6 Populasi dan Komunitas
Bagian Akhir	Daftar Pustaka Profil Penulis

**Tabel 4.** Hasil Validasi Ahli Materi

Indikator	Tingkat Capaian (%)	Kategori	Kualifikasi
Cakupan Materi	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Akurasi Materi	74	Baik	Tidak Perlu Revisi
Kemutakhiran Isi Materi	71	Baik	Tidak Perlu Revisi
Topik Materi	82	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Penyajian Materi	74	Baik	Tidak Perlu Revisi
Rangkuman	84	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Tugas	78	Baik	Tidak Perlu Revisi
Problem Based Learning	71	Baik	Tidak Perlu Revisi
Daftar Pustaka	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Rata-rata	76	Baik	Tidak Perlu Revisi

**Tabel 5.** Saran Pengembangan Ahli Materi

Aspek yang di Nilai	Saran Pengembangan
Cakupan Materi	Pemilihan materi sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan mahasiswa program studi pendidikan Biologi. Relevan dengan Silabus dan SAP yang digunakan pada matakuliah Ekologi Hewan.
Penyajian Materi	Gambar disesuaikan dengan substansi materi yang dijelaskan dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami mahasiswa
Kemutakhiran Isi Materi	Gunakan literatur primer ekologi hewan yang bersumber dari ebook atau buku.

**Tabel 6.** Hasil Validasi Ahli Media Bahan Ajar

Indikator	Tingkat Capaian (%)	Kategori	Kualifikasi
Substansi Bahan Ajar	78	Baik	Tidak Perlu Revisi
Kegrafisan Bahan Ajar	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Rata-rata	77	Baik	Tidak Perlu Revisi

**Tabel 7.** Saran Pengembangan Ahli Media Bahan ajar

Aspek yang di Nilai	Saran Pengembangan
Substansi Bahan Ajar	Sesuaikan kompetensi belajar dengan materi, Permasalahan relevan dengan materi yang dibahas
Kegrafisan Bahan Ajar	Penggunaan bahasa EYD, Layout penyusunan bahan ajar lebih disempurnakan dan penempatan gambar

**Tabel 8.** Hasil Uji Coba Responden

Indikator	Tingkat Capaian (%)	Kategori	Kualifikasi
Materi Mudah dipahami	78	Baik	Tidak Perlu Revisi
Materi Sesuai SAP dan Silabus	84	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Tugas berbasis PBL	86	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Ilustrasi gambar menarik	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Sajian bahan Ajar operasional	72	Baik	Tidak Perlu Revisi
Parafase kalimat konsisten	74	Baik	Tidak Perlu Revisi
Bahasa sesuai EYD	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Cover dan Layout menarik	82	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Tugas sesuai dengan materi	78	Baik	Tidak Perlu Revisi
Penambahan pengetahuan baru	84	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Referensi belajar mandiri	76	Baik	Tidak Perlu Revisi
Kegrafisan Bahan Ajar	78	Baik	Tidak Perlu Revisi
Rata-rata	79	Baik	Tidak Perlu Revisi

Bahan ajar cetak secara umum memiliki kriteria baik dari aspek isi, kebahasaan, sajian dan kegrafisan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan sebagai sumber belajar penunjang bagi mahasiswa disamping sumber belajar lain seperti LKM maupun buku teks (Eurika, 2013). Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *Problem Based Learning* akan menuntun mahasiswa untuk mencapai kompetensi dalam melakukan kegiatan ilmiah. Mahasiswa akan dituntut untuk lebih bersifat kritis dan dapat memecahkan masalah sesuai dengan langkah kegiatan *problem based learning*. Bahan Ajar merupakan hal pokok dan sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, sehingga dapat mencapai kompetensi dasar dalam pembelajaran (Wahyudi dkk., 2014). Proses pengembangan buku ajar disesuaikan dengan tujuan instruksional matakuliah, dan informasi dikumpulkan dari berbagai sumber pustaka, seperti buku teks, artikel ilmiah, dan jurnal (Prasetyo dan Perwiraningtyas, 2017). Materi mudah dipahami dalam pembelajaran dalam menggunakan bahan ajar berbasis model *Problem Based Learning*, sebab akan meningkatkan minat melalui aktifitas dan kegiatan *problem based learning* tidak membuat bosan dengan materi yang disajikan (Wahyudi dkk., 2014). Karakteristik bahan ajar yang dikembangkan adalah materi ekologi yang disampaikan melalui model *Problem Based Learning* dan mengkaitkan SETS dalam pembelajaran dengan efektivitas modul ekologi berdasarkan Kurikulum 2013 adalah efektif (Winarti dkk., 2015). Pengembangan bahan ajar ekologi hewan sangat mendukung sebagai media belajar dalam perkuliahan ekologi hewan. Bahan ajar yang dikembangkan mendorong mahasiswa untuk melakukan kegiatan ilmiah yang berkenaan dengan materi ekologi hewan, sehingga bahan ajar ini sangat aplikatif bagi mahasiswa dalam mempelajari ekologi hewan.

### KESIMPULAN

Pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* layak digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Samudra dalam matakuliah ekologi hewan. Hal ini berdasarkan hasil uji validasi diperoleh validasi ahli materi 76% kategori baik dan tidak perlu direvisi, validasi ahli bahan ajar diperoleh 77% kategori baik dan kualifikasi tidak perlu direvisi dan validasi responden oleh mahasiswa diperoleh 79% kualifikasi tidak perlu direvisi. Hasil pengembangan bahan ajar ekologi hewan berbasis *problem based learning* perlu dilakukan tahapan penelitian lanjutan dalam implementasi bahan ajar secara eksperimental untuk melihat efektifitas peningkatan pemecahan masalah mahasiswa.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada LPPM dan PM Universitas Samudra, Civitas Akademika Universitas Samudra dan pihak terkait yang telah memberikan dana ataupun bantuan lainnya dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bilgin, I., Senocalk, E., & Sozbilir, M. (2009). The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(2).
- Eurika, N. (2013). Pengembangan Bahan ajar Materi Populasi Hewan. *Jurnal Didaktika*, 11(2).
- Etherington, (2011). Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Australian Journal of Teacher Education*. 36(9).
- Graaff & Kolmos, (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *TEMPUS Publications*, 19(5): 657- 662.
- Hariyadi, B., Hamida, A., Kartika, W., Yuliasuti, S., Ningsih, D. & Rahma, N. (2014). Perlukah Buku Ajar Ekologi. *Jurnal biologi edukasi*, 6(2).
- Julianita, W & Sarjono, H. (2013). *SPSS vs LISREL: Sebuah Pengantar Aplikasi untuk Riset*. Jakarta: Salemba Empat.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prasetyo, A & perwiraningtyas, P. (2017). Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lingkungan Hidup pada Matakuliah Biologi di Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1).
- Purwanto., Aristo, R., & Suharto, L. (2007). *Pengembangan Modul: Seri Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Setyoko, Rohman, F., & Suwono, H. (2017). Pengembangan Modul Ekologi Hewan Komunitas Makrozoobentos Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1).
- Setyosari, P & Effendi, M. (1991). *Pengajaran Modul: Buku Penunjang Perkuliahan*. Malang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IKIP Malang.
- Thiagarajan, S., D. Semmel & M. I. Semmel. (1974). *Instructional development for training teacher of Exceptional Children a Sourcebook*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Wahyudi, B., Hariyadi, S., dan Hariani, S. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model *Problem Based Learning* pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN Grujugan Bondowoso. *Jurnal pancaran*, 3(3): 83-92.
- Winarti, Y., Indriyanti, D & Rahayu, E. (2015). Pengembangan Bahan ajar Ekologi Kurikulum 2013 Bermuatan SETS Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*, 44(1).